

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 07-326046

(43)Date of publication of application : 12.12.1995

(51)Int.Cl.

G11B 5/72  
B42D 15/10  
G11B 5/80

(21)Application number : 06-119377

(71)Applicant : NEW OJI PAPER CO LTD

(22)Date of filing : 31.05.1994

(72)Inventor : HASHIBA HIDETOSHI  
AOYANAGI SHOJI  
FUJII HITOSHI  
KOJO SEISHI**(54) MAGNETIC CARD****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain a magnetic card having low frictional resistance and contg. a lubricant which can be removed from a head with the conventional abrasive material without shortening the service life of the head even if the lubricant sticks and accumulates on the head.

**CONSTITUTION:** This magnetic card contains silicon compd. particles and lubricative plastic particles in a protective layer disposed on a magnetic layer. Silicon atoms in at least the surfaces of the silicon compd. particles bond to methyl groups and are formed by three-dimensional crosslinked siloxane bonds.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-326046

(43) 公開日 平成7年(1995)12月12日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/72				
B 4 2 D 15/10	5 5 1	A		
G 1 1 B 5/80				

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-119377

(22) 出願日 平成6年(1994)5月31日

(71) 出願人 000122298

新王子製紙株式会社

東京都中央区銀座4丁目7番5号

(72) 発明者 橋場 秀年

兵庫県尼崎市常光寺4丁目3番1号 新王子製紙株式会社神崎工場内

(72) 発明者 青柳 祥二

兵庫県尼崎市常光寺4丁目3番1号 新王子製紙株式会社神崎工場内

(72) 発明者 藤井 均

兵庫県尼崎市常光寺4丁目3番1号 新王子製紙株式会社神崎工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気カード

(57) 【要約】

【目的】 ヘッドに潤滑剤が付着、蓄積しても従来の研磨剤を使用してヘッド寿命を縮めたりすることなく除去でき、摩擦抵抗の低い磁気カードを提供する事。

【構成】 磁性層上に設けた保護層中にケイ素化合物粒子及び潤滑性プラスチック粒子を含み、該ケイ素化合物粒子の少なくとも粒子表面のケイ素原子がメチル基と結合し、かつ三次元架橋状のシロキサン結合により形成されていることを特徴とする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】磁性層上に設けた保護層中にケイ素化合物粒子及び潤滑性プラスチック粒子を含み、該ケイ素化合物粒子の少なくとも粒子表面のケイ素原子がメチル基と結合し、かつ三次元架橋状のシロキサン結合により形成されていることを特徴とする磁気カード。

【請求項2】前記潤滑性プラスチック粒子が、ポリエチレン粒子、変成ポリエチレン粒子、ポリプロピレン粒子、ポリテトラフルオロエチレン粒子及びポリアセタール粒子から選ばれる少なくとも一つである請求項1記載の磁気カード。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はブリベイドカードやプレミウムカード等の磁気記録を利用した磁気カードに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、磁気テープ等に代表される磁気記録媒体における摩擦抵抗の低下方法として、磁性面にステアリン酸、オレイン酸等の高級脂肪酸や、ブチルステアレート等の高級脂肪酸エステルを添加する方法がとられてきた。しかし磁気カードはカード状であるため駆動ベルトや非駆動あるいは駆動ロールによって複雑に構成された搬送系によって搬送されるので、特に表裏の摩擦抵抗のバランスが走行性に大きく影響し、磁性面（以後裏面と称する）の潤滑剤が印刷面（以後表面と称する）に転移することによる表裏摩擦抵抗バランスの変化を考慮すると転移性のあるこれらの潤滑剤は使用することが困難であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】また、このような転移性が少ないと考えられる固体潤滑剤としてポリエチレンワックスや代表的なフッ素樹脂であるポリテトラフルオロエチレン粒子の使用が考えられたが、同一の磁気ヘッドを用いて大量に磁気信号記録／再生したり、同一カードの繰り返し読みとりを行うと、脱落した固体潤滑剤が磁気ヘッドに付着、蓄積してヘッド／カード間のスペーシングロスを生じ磁気信号が正しく読み書きできなくなる恐れがあった。

【0004】このようにヘッドに蓄積した付着物を取り除くため、従来は $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 等を更に添加して、ヘッド研磨剤として用いたが、摩擦抵抗低減上からは望ましくなく、また摩耗によりヘッド寿命が短くなる等の新たな問題の発生が避けられなかった。本発明は、ヘッドに潤滑剤が付着、蓄積しても従来の研磨剤を使用してヘッド寿命を縮めたりすることなく除去でき、摩擦抵抗の低い磁気カードを提供する事を目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係る磁気カード

は、磁性層上に設けた保護層中にケイ素化合物粒子及び潤滑性プラスチック粒子を含み、該ケイ素化合物粒子の少なくとも粒子表面のケイ素原子がメチル基と結合し、かつ三次元架橋状のシロキサン結合により形成されていることを特徴とする。

【0006】また、潤滑性プラスチック粒子が、ポリエチレン粒子、変成ポリエチレン粒子、ポリプロピレン粒子、ポリテトラフルオロエチレン粒子及びポリアセタール粒子から選ばれる少なくとも一つであると良い。

## 【0007】

## 【作用】

（発明の概要）本発明による磁気カードは、磁性層上に積層される保護層に、少なくとも粒子表面のケイ素原子がメチル基と結合し、かつ三次元架橋状のシロキサン結合により形成されたケイ素化合物粒子（この粒子は表面のメチル基のために親水性を示し、またこのメチル基のため潤滑性を示すので以後簡単に表現するために親水性ケイ素化合物粒子と呼ぶ。）この親水性ケイ素化合物粒子としてはシリカ( $\text{SiO}_2$ )粒子の表面をトリメチル基で表面処理して、粒子表面のケイ素原子がメチル基と結合した状態になっている粒子で例えば、信越化学工業株式会社製 疎水製シリカKMP-110が挙げられる。またこの種の粒子として、シロキサン結合が3次元に伸びた網状構造で各々のケイ素原子に1個のメチル基が結合した状態の粒子で例えば東芝シリコン株式会社製 シリコン微粒子トスパールが挙げられる。これらの粒子ではメチル基が粒子表面に露出しているため親水性と潤滑性を示すと考えられる。これは、従来、研磨剤として使用されていたアルミナ、酸化チタン等と比べて潤滑性が相対的に大きいということである。これらの親水性ケイ素化合物粒子はシリコン樹脂、シリコンオイル、シリコングリス等の一般のオルガノシロキサン化合物とは異なり、その内部のほとんどが三次元架橋状のシロキサン結合により形成され、構造的にいわゆるシリカに近いものである。

【0008】この親水性ケイ素化合物粒子及び固体潤滑剤としての潤滑性プラスチック粒子との両方を磁性層上に積層される保護層に同時に含有する事を特徴としている。これらの粒子が、保護層表面に露出し、接触する磁気ヘッド等の摺動物を支持し、接触部のせん断応力を下げることにより磁気カードの摩擦抵抗を低減すると考えられる。また、このとき摺動対象物である磁気ヘッドに付着、蓄積した柔らかい潤滑性プラスチック粒子やその破片を、それ自体摩擦抵抗が低く、また比較的硬い親水性ケイ素化合物粒子がヘッドを摩耗すること無く除去していると考えられる。

【0009】尚、潤滑性プラスチック粒子の材料としてはポリエチレン、変成ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリアセタール等が挙げられ、これらの粒子を単独または組み合わせて潤滑

性プラスチック粒子として使用する。特にASTM (American Society for Testing and Materials) D-566 (Test Method for Dropping Point of Lubricating Grease) 規格に規定する滴点が130℃以上である材料を使用した場合、磁性層や保護層をコーティングした後の乾燥工程やカレンダー工程、硬化工程において保護層が高圧あるいは高温にさらされても、潤滑性プラスチック粒子が磁性層あるいは保護層中の空隙に拡散しにくくなる。このため保護層の表面近傍に十分な量の潤滑性プラスチック粒子が存在でき、固体潤滑材として十分な機能を発現し、特に効果的に摩擦抵抗を低減できる。以上の材料のなかでも特にポリエチレン、変成ポリエチレンは上記滴点が130℃未満のものも多いので、その選択には留意するべきである。ここで言う変成ポリエチレンとは具体的には、酸化ポリエチレン、エチレンビスアミド等のポリエチレンに極性基を導入した形態の潤滑性プラスチック粒子をさす。尚、導入極性基が多すぎるとMEK等の極性溶剤に対する溶解性が上がるので注意を要する。他のポリプロピレン、ポリテトラフルオロエチレン等は一般に上記滴点が130℃以上であるのでその点で選択し易い。

【0010】以上に挙げた潤滑性プラスチック粒子、澆水性ケイ素化合物粒子は、ともに白色であるため保護層の色を暗くせず、裏面上に印刷されるバーコード等の認視性を高めることに貢献することができる。ここで言う認視性とは、背景である保護層の色と、印刷部の色のコントラストが高いことを意味する。潤滑性プラスチック粒子を含有する保護層は、支持体上に塗工された通常の磁性層上に積層する事が可能であり、また磁性層上に磁気シールド層を積層しその上にさらに保護層を積層してもよい。ここで言う積層とは具体的には、バーコーティング、グラビアコーティング、印刷等で塗工、乾燥、硬化し、乾燥膜を形成する事を意味する。

【0011】尚、潤滑性プラスチック粒子のなかでもポリテトラフルオロエチレン粒子（パウダー）は高価であるため、磁気カードのコストをできるだけ下げる上で、その添加量にはおのずから限界があるのに対してワックス類の特にポリエチレンワックス（ポリエチレン粒子）やポリプロピレンワックス（ポリプロピレン粒子）は比較的安価で手に入りやすいので、これらを使用することが経済性上特に好ましい。

【0012】本発明は磁気カードの保護層の摩擦抵抗を、ヘッド付着物を除去するのに十分な硬度を有し、またそれ自体に潤滑性を有する澆水性ケイ素化合物粒子と潤滑性プラスチック粒子を同時に含有させる事により低下させている。潤滑性プラスチック粒子のみを保護層に含有させた場合は、ヘッド付着物を除去する効果が得られなくなる。また逆に、澆水性ケイ素化合物粒子のみを保護層に含有させた場合は、十分な摩擦抵抗低減効果が得られなくなる。

【0013】（発明の具体的構成）以下に本発明に係る磁気カードを説明する。

<支持体>本発明における支持体はフィルム状あるいはシート状で、材質としてはポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン、ポリイミド、ポリカーボネートなどのプラスチックフィルム、銅、アルミニウムなどの金属板、紙、網等を単体あるいは複合体として用いる事が出来る。

【0014】<磁性層（磁気記録層）>本発明における磁性層は、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、コバルト被着 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、コバルトドーパ $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、酸化クロム、金属鉄、炭化鉄、バリウムフェライト等の強磁性体をポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、酢酸ビニル塩化ビニル等の共重合体、セルロース系樹脂、エポキシ樹脂等の単体あるいは混合系樹脂に分散して得られた塗料を支持体上に塗工後、乾燥硬化して形成される。

【0015】また磁性塗料には要求される物理特性などから、必要に応じて、架橋剤や、分散剤、可塑剤、粘度調整剤、導電剤等を添加する事が出来る。磁性層は、該塗料からグラビアコーティング、ダイコーティング、ロールコーティング、ナイフコーティング、あるいは印刷等の方法で形成する事が出来る。磁性層の厚さは、特に制限はないが、コーティングの容易さや、経済性から、0.5~20 $\mu\text{m}$ 程度が望ましい。

【0016】<保護層>保護層は、磁気カードでは耐久性が要求される場合が多いので、磁性層を傷などから保護する事を目的に磁性層上に積層される。本保護層に使用される樹脂としては、ニトロセルロース、酢酸セルロース等のセルロース誘導体、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸エチル、ポリアクリル酸ブチルなどのアクリル樹脂単体あるいは共重合体、塩化ビニル樹脂あるいは塩化ビニル共重合体、ポリビニルアセタール、ポリビニルブチラール、ポリビニルアルコール、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂等から選ばれる、1種以上の樹脂が挙げられる。これらの樹脂に、目的に応じた顔料、分散剤等を添加し、磁性層と同様に分散処理を行い、本発明に係る潤滑性プラスチック粒子と澆水性ケイ素化合物粒子を添加混合する。このとき潤滑性プラスチック粒子や澆水性ケイ素化合物粒子を予め溶剤に分散しておき、分散工程後の保護層塗料に添加すると潤滑性プラスチック粒子の凝集が起こりにくく好ましい。保護層塗料製造初期のプレミックス塗料に潤滑性プラスチック粒子や澆水性ケイ素化合物粒子を予め添加すると、その後の保護層塗料の分散工程で使用されるサンドミル、ボールミル、アトライター、ホモミキサー等の影響で潤滑性プラスチック粒子が破碎され、微小化したり溶解する可能性が高く、好ましくない。

【0017】さらに、必要に応じて、架橋剤、安定剤、粘度調整剤、可塑剤、帯電防止剤等を添加し、溶剤、水

等で希釈後、グラビアコーティング、ダイコーティング、ロールコーティング、ナイフコーティングなどにより塗工し保護層が得られる。また、保護層は市販の油性インク、UV硬化型インク等に本発明に係る潤滑性プラスチック粒子、親水性ケイ素化合物粒子を添加し、ロールミル等で混練分散する事によりインク化し、オフセット印刷等で印刷後、熱硬化、紫外線硬化させ塗膜を形成する事によっても得られる。

【0018】添加する潤滑性プラスチック粒子と親水性ケイ素化合物粒子の保護層に対する合計の含有率は固形分比で3~30重量%、望ましくは5~20%がよい。この数字未満の含有率では摩擦抵抗を効果的に低減させる事が困難であり、これを超える含有率では塗膜の機械的強度等の特性を損なう恐れがある。添加する潤滑性プラスチック粒子と親水性ケイ素化合物粒子の比率は重量比で95:5~20:80、望ましくは90:10~30:70であることが好ましい。この比よりも、親水性ケイ素化合物粒子の添加量を下げると、ヘッドのクリーニング効果が不十分となる。またこの比以上にすると摩擦抵抗の低減の効果が小さくなる。

【0019】保護層の厚さには特に制限はないが、0.3~10 $\mu$ m、望ましくは0.5~8 $\mu$ mがよい。この厚さ以下では磁性層等の下塗り層の色を隠す事が困難であり、保護層上の印字やバーコードの認識性が悪くなる。また、この厚さ以上では磁気ヘッドと磁性層の距離が大きくなりすぎ、磁気信号を良好に書き込み/読み取りすることが困難となる。

【0020】添加する潤滑性プラスチック粒子と親水性ケイ素化合物粒子の粒径には制限はないが、現実的には保護層の厚さの20~300%程度がよい。これ以上30

#### <磁性塗料>

$\gamma$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100部
ポリウレタン樹脂	15部
(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポラン N-3113)	
部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体	15部
(積水化学工業株式会社製 エスレックA)	
メチルエチルケトン	120部
トルエン	60部
イソシアネート系硬化剤	10部
(日本ポリウレタン工業株式会社製 コロネートL)	

上記磁性層上に、下記原料をホモミキサーで攪拌して得られた保護層塗料をグラビアコーティングし、厚さ8 $\mu$ m※

#### <保護層塗料>

アルミフレーク	40部
(旭化成工業株式会社製 M-301)	
ポリウレタン樹脂	15部
(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポランN-3113)	
部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体	15部
(積水化学工業株式会社製 エスレックA)	

\* 塗膜からの脱落による傷やゴミ等の発生、摩擦抵抗の変化等の問題が発生する恐れがある。これ以下の粒径の場合、添加量が少量の場合、保護層の表面粗さが比較的に粗いため潤滑性プラスチック粒子や親水性ケイ素化合物粒子が有効に対象摺動物である磁気ヘッド等に十分接触しない恐れがある。

【0021】潤滑性プラスチック粒子と親水性ケイ素化合物粒子の大きさは同程度がよく、粒径比は、現実的には1:3~3:1程度がよい。この範囲よりずれてい10 ずれか一方の粒子の径が大きい場合はその粒子の性質が大きくなる。すなわち潤滑性プラスチック粒子のほうが多い場合は摩擦抵抗低減効果は十分であるが、ヘッドの付着物の除去効果が得られなくなる。逆に親水性ケイ素化合物粒子のほうが多い場合は摩擦抵抗低減効果があり得られなくなる。

【0022】尚、保護層を使用しないような場合には、磁性層自身に親水性ケイ素化合物粒及び潤滑性プラスチック粒子とを同時に含有させることによって同様の効果を得られることはいうまでもない。

20 【0023】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明を説明するが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。特に断りにない場合、有機溶剤であるメチルエチルケトン、トルエンを除く以下の実施例におけるすべての部は固形分重量部である。また、付記した滴点は前述のASTM D-566に基づいて測定した滴点(°C)であり、粒径は、走査型電子顕微鏡観察による平均粒径である。

#### 【0024】実施例1

下記配合の磁性塗料を支持体としての厚さ188 $\mu$ mのPETフィルム上にグラビアコーティングし、乾燥後熱硬化して、厚さ15 $\mu$ mの磁性層を作成した。

※ mの保護層を作成した。

(5)

特開平7-326046

7

8

メチルエチルケトン

120部

トルエン

60部

ポリエチレンワックス 粒径6 $\mu$ m 滴点135℃

40部

(ヘキストジャパン株式会社製 10%トルエン分散液S150D)

凝水性ケイ素化合物粒子 粒径5 $\mu$ m

(東芝シリコン株式会社製 トスパール145)

4部

イソシアネート系硬化剤

10部

(日本ポリウレタン工業株式会社製コロネートL)

ポリエチレンワックスは潤滑性プラスチック粒子の一 \*【0025】実施例2

つである。以下の各例においても潤滑性プラスチック 10 実施例1の保護層配合を下記の保護層塗料に変えて磁性  
粒子としてポリエチレンワックス又はポリテトラフルオ 層の上に積層したもの。  
ロエチレンパウダーが使用されている。 \*

&lt;保護層塗料&gt;

アルミフレーク

40部

(旭化成工業株式会社製 M-301)

ポリウレタン樹脂

15部

(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポランN-3113)

部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体

15部

(積水化学工業株式会社製 エスレックA)

メチルエチルケトン

120部

トルエン

80部

ポリエチレンワックス 粒径6 $\mu$ m 滴点135℃

20部

(ヘキストジャパン株式会社製 10%トルエン分散液S150D)

凝水性ケイ素化合物粒子 粒径5 $\mu$ m

2部

(東芝シリコン株式会社製 トスパール145)

イソシアネート系硬化剤

10部

(日本ポリウレタン工業株式会社製コロネートL)

【0026】実施例3

※層の上に積層したもの。

実施例1の保護層配合を下記の保護層塗料に変えて磁性※

&lt;保護層塗料&gt;

アルミフレーク

40部

(旭化成工業株式会社製 M-301)

ポリウレタン樹脂

15部

(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポランN-3113)

部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体

15部

(積水化学工業株式会社製 エスレックA)

メチルエチルケトン

180部

ポリエチレンワックス 粒径6 $\mu$ m 滴点135℃

100部

(ヘキストジャパン株式会社製 10%トルエン分散液S150D)

凝水性ケイ素化合物粒子 粒径5 $\mu$ m

10部

(東芝シリコン株式会社製 トスパール145)

イソシアネート系硬化剤

10部

(日本ポリウレタン工業株式会社製コロネートL)

【0027】比較例1

★層の上に積層したもの。

実施例1の保護層配合を下記の保護層塗料に変えて磁性★

&lt;保護層塗料&gt;

アルミフレーク

40部

(旭化成工業株式会社製 M-301)

ポリウレタン樹脂

15部

(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポランN-3113)

(6)

特開平7-326046

9

10

部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体

15部

(積水化学工業株式会社製 エスレックA)

メチルエチルケトン

120部

トルエン

25部

ポリエチレンワックス 粒径6 $\mu$ m 滴点135℃

80部

(ヘキストジャパン株式会社製 10%トルエン分散液S150D)

イソシアネート系硬化剤

10部

(日本ポリウレタン工業株式会社製コロネートL)

【0028】比較例2

\*層の上に積層したもの。

実施例1の保護層配合を下記の保護層塗料に変えて磁性\*10

&lt;保護層塗料&gt;

アルミフレーク

40部

(旭化成工業株式会社製 M-301)

ポリウレタン樹脂

15部

(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポランN-3113)

部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体

15部

メチルエチルケトン

120部

トルエン

60部

ポリエチレンワックス 粒径6 $\mu$ m 滴点135℃

40部

(ヘキストジャパン株式会社製 10%トルエン分散液S150D)

ポリテトラフルオロエチレンパウダー 粒径8 $\mu$ m 滴点測定不能

4部

(ヘキストジャパン株式会社製 Ceridust 9202F)

イソシアネート系硬化剤

10部

(日本ポリウレタン工業株式会社製コロネートL)

【0029】実施例4

※層の上に積層したもの。

実施例1の保護層配合を下記の保護層塗料に変えて磁性※

&lt;保護層塗料&gt;

アルミフレーク

40部

(旭化成工業株式会社製 M-301)

ポリウレタン樹脂

15部

(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポランN-3113)

部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体

15部

(積水化学工業株式会社製 エスレックA)

メチルエチルケトン

120部

トルエン

60部

ポリエチレンワックス 粒径6 $\mu$ m 滴点115℃

40部

(ヘキストジャパン株式会社製 10%トルエン分散液S101D)

凝水性ケイ素化合物粒子 粒径5 $\mu$ m

4部

(東芝シリコン株式会社製 トスパール145)

イソシアネート系硬化剤

10部

(日本ポリウレタン工業株式会社製コロネートL)

【0030】実施例5

★層の上に積層したもの。

実施例1の保護層配合を下記の保護層塗料に変えて磁性★

&lt;保護層塗料&gt;

アルミフレーク

40部

(旭化成工業株式会社製 M-301)

ポリウレタン樹脂

15部

(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポランN-3113)

部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体

15部

(積水化学工業株式会社製 エスレックA)



(7)

特開平7-326046

11

12

メチルエチルケトン

120部

トルエン

95部

ポリエチレンワックス 粒径6 $\mu$ m 滴点135℃

5部

(ヘキストジャパン株式会社製 10%トルエン分散液S150D)

澱水性ケイ素化合物粒子 粒径5 $\mu$ m

0.5部

(東芝シリコン株式会社製 トスパール145)

イソシアネート系硬化剤

10部

(日本ポリウレタン工業株式会社製コロネートL)

【0031】実施例6

\*層の上に積層したもの。

実施例1の保護層配合を下記の保護層塗料に変えて磁性\*10

&lt;保護層塗料&gt;

アルミフレーク

40部

(旭化成工業株式会社製 M-301)

ポリウレタン樹脂

15部

(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポランN-3113)

部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体

15部

(積水化学工業株式会社製 エスレックA)

メチルエチルケトン

220部

トルエン

110部

ポリエチレンワックス 粒径6 $\mu$ m 滴点135℃

60部

(ヘキストジャパン株式会社製 10%トルエン分散液S150D) をエバポレーターにて50%まで減圧濃縮したもの)

澱水性ケイ素化合物粒子 粒径5 $\mu$ m

30部

(東芝シリコン株式会社製 トスパール145)

イソシアネート系硬化剤

10部

(日本ポリウレタン工業株式会社製コロネートL)

【0032】実施例7

※層の上に積層したもの。

実施例1の保護層配合を下記の保護層塗料に変えて磁性※

&lt;保護層塗料&gt;

アルミフレーク

40部

(旭化成工業株式会社製 M-301)

ポリウレタン樹脂

15部

(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポランN-3113)

部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体

15部

(積水化学工業株式会社製 エスレックA)

メチルエチルケトン

120部

トルエン

60部

ポリエチレンワックス 粒径6 $\mu$ m 滴点135℃

76部

(ヘキストジャパン株式会社製 10%トルエン分散液S150D)

澱水性ケイ素化合物粒子 粒径5 $\mu$ m

0.4部

(東芝シリコン株式会社製 トスパール145)

イソシアネート系硬化剤

10部

(日本ポリウレタン工業株式会社製コロネートL)

【0033】実施例8

★層の上に積層したもの。

実施例1の保護層配合を下記の保護層塗料に変えて磁性★

&lt;保護層塗料&gt;

アルミフレーク

40部

(旭化成工業株式会社製 M-301)

ポリウレタン樹脂

15部

(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポランN-3113)

(8)

特開平7-326046

13

14

部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体

15部

(積水化学工業株式会社製 エスレックA)

メチルエチルケトン

120部

トルエン

96部

ポリテトラフルオロエチレンパウダー 粒径8 $\mu$ m 滴点測定不能

4部

(ヘキストジャパン株式会社製 Ceridust 9202F)

澱水性ケイ素化合物粒子 粒径5 $\mu$ m

4部

(東芝シリコン株式会社製 トスパール145)

イソシアネート系硬化剤

10部

(日本ポリウレタン工業株式会社製コロネートL)

【0034】比較例3

\*層の上に積層したもの。

実施例1の保護層配合を下記の保護層塗料に変えて磁性\*

&lt;保護層塗料&gt;

アルミフレーク

40部

(旭化成工業株式会社製 M-301)

ポリウレタン樹脂

15部

(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポランN-3113)

部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体

15部

(積水化学工業株式会社製 エスレックA)

メチルエチルケトン

160部

トルエン

80部

澱水性ケイ素化合物粒子 粒径5 $\mu$ m

8部

(東芝シリコン株式会社製 トスパール145)

イソシアネート系硬化剤

10部

(日本ポリウレタン工業株式会社製コロネートL)

【0035】比較例4

※層の上に積層したもの。

実施例1の保護層配合を下記の保護層塗料に変えて磁性※

&lt;保護層塗料&gt;

アルミフレーク

40部

(旭化成工業株式会社製 M-301)

ポリウレタン樹脂

15部

(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポランN-3113)

部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体

15部

(積水化学工業株式会社製 エスレックA)

メチルエチルケトン

120部

トルエン

60部

ポリエチレンワックス 粒径6 $\mu$ m 滴点135℃

40部

(ヘキストジャパン株式会社製 10%トルエン分散液S150D)

球状酸化チタン 粒径4 $\mu$ m

4部

(日本曹達株式会社製)

イソシアネート系硬化剤

10部

(日本ポリウレタン工業株式会社製コロネートL)

【0036】比較例5

★層の上に積層したもの。

実施例1の保護層配合を下記の保護層塗料に変えて磁性★

&lt;保護層塗料&gt;

アルミフレーク

40部

(旭化成工業株式会社製 M-301)

ポリウレタン樹脂

15部

(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポランN-3113)

部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体

15部

(積水化学工業株式会社製 エスレックA)

メチルエチルケトン

120部

トルエン

58部

ポリエチレンワックス 粒径6 $\mu$ m 滴点135℃

40部

(ヘキストジャパン株式会社製 10%トルエン分散液S150D)

シリコンワニス

5.7部

(信越化学工業株式会社製 KR-212 70%キシレン溶液)

イソシアネート系硬化剤

10部

(日本ポリウレタン工業株式会社製コロネートL)

【0037】比較例6

10 $\mu$ m層の上に積層したもの。

実施例1の保護層配合を下記の保護層塗料に変えて磁性\*

<保護層塗料>

アルミフレーク

40部

(旭化成工業株式会社製 M-301)

ポリウレタン樹脂

15部

(日本ポリウレタン工業株式会社製 ニッポランN-3113)

部分ケン化塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体

15部

(積水化学工業株式会社製 エスレックA)

メチルエチルケトン

120部

トルエン

80部

イソシアネート系硬化剤

10部

(日本ポリウレタン工業株式会社製コロネートL)

【0038】〔評価方法〕

※ per inch), 250mAの電流で磁気信号を

(摩擦抵抗)新東科学株式会社製 表面性測定機HE I  
DON-14S/DRに、プラスチック製固定ロールを  
装着し、300gの加重をかけた状態で500mm/分  
の早さで試料面をこすったときの摩擦抵抗の最大値を摩  
擦抵抗とした。摩擦抵抗は、表面性測定機からの出力電  
圧(mV)を、レクロイジャパン株式会社製オシロスコー  
プ9314Lにて測定した。

(潤滑性プラスチック粒子、澱水性ケイ素化合物粒子  
の脱落)50回再生後、カード表面を光学顕微鏡にて4  
00倍の倍率にて観察し、傷及び粉の有無を調べた。

(初期出力)100FCPI(flux change※

記録し、平均再生出力を測定した。磁気信号の記録再生  
は、三和ニューテック社製CRS-700Hを使用し、  
1回目再生時の出力を測定した。

((1パス-50パス)出力差)初期出力と同様にし  
て、50回再生時の出力を測定し、初期出力からの差を  
算出した。この差が大きいほど、磁気ヘッドに付着物が  
蓄積されていると考えられる。

【0039】以上の評価結果を下記の表1にまとめて示  
した。

【0040】

【表1】

	摩擦抵抗	脱落	初期出力	出力差
実施例1	70	無し	95	0
実施例2	80	無し	100	5
実施例3	50	やや有り	75	10
比較例1	60	有り	95	40
比較例2	65	有り	95	40
実施例4	75	無し	95	0
実施例5	95	無し	100	10
実施例6	45	有り	55	35
実施例7	70	やや有り	95	10
実施例8	65	無し	95	0
比較例3	85	無し	95	0
比較例4	95	無し	95	0
比較例5	75	有り	95	20
比較例6	100	やや有り	100	10

【0041】以上の表中で、摩擦抵抗、初期出力は澱水  
性ケイ素化合物粒子と潤滑性プラスチック粒子の両方  
とも含有しない比較例6を100としたときの相対値を

示している。

【0042】〔評価結果〕実施例1、7と比較例1、2  
の出力差の比較からポリエチレンワックスだけあるいは

ポリテトラフルオロエチレンパウダーの様な柔らかい個体潤滑剤との組み合わせでは、カードからの脱落物が認められ、磁気ヘッドに付着物を蓄積するが、浚水性ケイ素化合物粒子を適量添加することにより、摩擦係数を上げることなく除去できることが分かる。

【0043】実施例3、6で初期出力が低下しているのは、1パス目において磁気ヘッドに付着物が多量に付くためである。実施例2、5では浚水性ケイ素化合物粒子とポリエチレンワックスの全添加量が小さいのでスピングロスが小さくなり初期出力が実施例1より高くなっている。同様の理由で浚水性ケイ素化合物粒子と潤滑性プラスチック粒子を全く含まない比較例6も初期出力が実施例1より高くなっている。

【0044】実施例7と1を比較すると、ポリエチレンワックス／浚水性ケイ素化合物粒子の配合比は95／5より1／1のポリエチレンワックスが少ない時のほうが出力低下の程度は低いが、ポリエチレンワックスを比較例3のように0にすると摩擦抵抗が増加する。実用上問題にならない出力低下範囲であれば、出力低下がある程度見られても、摩擦抵抗を低く保てるという点が重要であるので、ポリエチレンワックスをある程度入れて、浚水性ケイ素化合物粒子を磁気ヘッドの付着物を除去できる最低限度程度入れることが好ましい。

【0045】これに対して、比較例4の様に硬い研磨剤である酸化チタンをポリエチレンワックスとともに添加すると、脱落物もなく、出力低下も認められないが、摩擦抵抗が浚水性ケイ素化合物粒子とポリエチレンワックスを組み合わせた実施例1に比べて高くなる。また、50回再生後の磁気ヘッド表面を観察したところ、その光沢が他の試料と比べ際だって高かった。このことから、4 $\mu$ m程度の粒径の酸化チタンは研磨性が高すぎ、ヘッド寿命を縮める恐れがあると考えられる。

【0046】また、実施例1と実施例4の比較から、滴点135℃と115℃のポリエチレンワックスでは、滴点の高いポリエチレンワックスの方が摩擦抵抗が小さいことが分かる。これは滴点が高い130℃以上のポリエチレンワックスを使用した方が、磁性層や保護層を塗布\*

した後の乾燥工程やカレンダー工程、硬化工程において高圧あるいは高温雰囲気さらされても、ポリエチレンワックスが磁性層あるいは保護層中の空隙に拡散することを低減でき、固体潤滑材として十分な機能を発現出来るためと考えられる。実施例5から、添加するポリエチレンワックス及び浚水性ケイ素化合物粒子量が少なすぎる場合、摩擦抵抗低下が不十分ことが分かる。

【0047】逆に、実施例6のように両者の添加量が多すぎる場合、摩擦抵抗の低下は大きい、保護層面に多数の傷と脱落したポリエチレンワックスが認められ、50回再生後の出力低下も大きくなっている。これはポリエチレンワックスや浚水性ケイ素化合物粒子を保持するバインダー樹脂量が相対的に減少し脱落し易いためと考えられる。

【0048】これらのことと実施例1、2、3の結果から、ポリエチレンワックスと浚水性ケイ素化合物粒子の合計の含有率は概ね5～30重量%の範囲にあることが好ましい。実施例8からポリエチレンワックスの代わりにポリテトラフルオロエチレン粒子を使用してもポリエチレンワックスを使用する場合と同様の効果が得られることがわかる。

【0049】比較例5から浚水性ケイ素化合物粒子のかわりに一般のケイ素樹脂を使用しても摩擦抵抗の低下は小さく、また磁気ヘッドの付着物を低減させるような効果もないことが分かる。比較例1、3、4、6、実施例1の比較から浚水性ケイ素化合物粒子も従来使用されている無機研磨材であるTiO<sub>2</sub>に比べると潤滑性はみとめられるが、主に摩擦抵抗を下げる機能を担っているのはポリエチレンワックスであることがわかる。

【0050】

【発明の効果】浚水性ケイ素化合物粒子及び潤滑性プラスチック粒子を同時に特定の割合で保護層に含有させることにより、ヘッドに潤滑剤が転移、蓄積しても従来のような研磨剤を使用してヘッド寿命を縮めたりすることのない、摩擦抵抗の低い、磁気ヘッド上に付着物が蓄積せず良好な繰り返し再生出力を維持できる磁気カードであることが分かった。

【手続補正書】

【提出日】平成6年6月3日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【作用】

（発明の概要）本発明による磁気カードは、磁性層上に積層される保護層に、少なくとも粒子表面のケイ素原子

がメチル基と結合し、かつ三次元架橋状のシロキサン結合により形成されたケイ素化合物粒子（この粒子は表面のメチル基のために浚水性を示し、またこのメチル基のため潤滑性を示すので以後簡単に表現するために浚水性ケイ素化合物粒子と呼ぶ。）この浚水性ケイ素化合物粒子としてはシリカ(SiO<sub>2</sub>)粒子の表面をトリメチルシリル基で表面処理して、粒子表面のケイ素原子がメチル基と結合した状態になっている粒子で例えば、信越化学工業株式会社製 疎水性シリカKMP-110が挙げられる。またこの種の粒子として、シロキサン結合が3次元

に延びた網状構造で各々のケイ素原子に 1 個のメチル基が結合した状態の粒子で例えば東芝シリコン株式会社製 シリコン微粒子トスパールが挙げられる。これらの粒子ではメチル基が粒子表面に露出しているので親水性と潤滑性を示すと考えられる。これは、従来、研磨剤として使用されていたアルミナ、酸化チタン等比べて \*

\* 潤滑性が相対的に大きいということである。これらの親水性ケイ素化合物粒子はシリコン樹脂、シリコンオイル、シリコングリス等の一般のオルガノシロキサン化合物とは異なり、その内部のほとんどが三次元架橋状のシロキサン結合により形成され、構造的にいわゆるシリカに近いものである。

---

フロントページの続き

(72)発明者 古城 清史  
兵庫県尼崎市常光寺 4 丁目 3 番 1 号 新王  
子製紙株式会社神崎工場内



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A magnetic card characterized by a thing of this silicon compound particle which a silicon atom of a particle surface combines with a methyl group at least, and is formed of a siloxane bond of a letter of three-dimensional bridge construction including silicon compound particles and lubricative plastic particles into a protective layer provided on a magnetic layer.

[Claim 2]The magnetic card according to claim 1 in which said lubricative plastic particle is at least one chosen from a polyethylene particle, a conversion polyethylene particle, polypropylene particles, polytetrafluoroethylene grain, and polyacetal particles.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the magnetic card using magnetic recording, such as a prepaid card and a premium card.

[0002]

[Description of the Prior Art]The method of adding higher fatty acid, such as stearic acid and oleic acid, and higher-fatty-acid ester, such as butyl stearate, to a magnetic surface is conventionally taken as a lowering method of the frictional resistance in the magnetic recording medium represented by magnetic tape etc., and it is \*\*\*\*\*. However, since a magnetic card is card shape and it is conveyed by the conveyance system intricately constituted by the driving belt, or un-driving or a drive roll, When change of the rear surface frictional resistance balance by especially the balance of the frictional resistance of a rear surface influencing performance traverse greatly, and lubricant of a magnetic surface (a rear face is called henceforth) transferring to a printing surface (the surface is called henceforth) was taken into consideration, these existing metastatic lubricant was difficult to use.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Although use of the polytetrafluoroethylene grain which is polyethylene wax and a typical fluoro-resin as a solid lubricant considered that there is little such metastasis was able to be considered, When magnetic-signal-recorded, it reproduced in large quantities using the same magnetic head or repetition reading of the - card was performed, there was a possibility that the omissive solid lubricant might be adhered and accumulated in a magnetic head, the spacing loss between a head/card might be produced, and it might become impossible for reading and a magnetic signal to write correctly.

[0004]Thus, in order to remove the affix accumulated in the head, conventionally, added further  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ , aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, etc., and used as head abrasive soap, but. From frictional resistance reduction, it was not desirable and generating of new problems, like a head life becomes short by wear was not avoided. This invention can be removed without contracting a head life using conventional abrasive soap, even if lubricant is adhered and accumulated in a head, and an object of this invention is to provide a magnetic card with low frictional resistance.

[0005]

[Means for Solving the Problem]A magnetic card concerning this invention is characterized by a thing of this silicon compound particle which a silicon atom of a particle surface combines with a methyl group at least, and is formed of a siloxane bond of a letter of three-dimensional bridge construction including silicon compound particles and lubricative plastic particles into a protective layer provided on a magnetic layer.

[0006]It is good in lubricative plastic particles being at least one chosen from a polyethylene particle, a conversion polyethylene particle, polypropylene particles, polytetrafluoroethylene grain, and polyacetal particles.

[0007]

[Function]

(Outline of an invention) The magnetic card by this invention to the protective layer laminated on a magnetic layer. The silicon compound particles which the silicon atom of the particle surface combined with the methyl group at least, and were formed of the siloxane bond of the letter of three-dimensional bridge construction (this particle waterproofed characteristics for a surface methyl group) [ show and ] Since lubricity is shown for this methyl group, in order to express simply henceforth, it is called waterproofed-characteristics silicon compound particles. As this waterproofed-characteristics silicon compound particle, the surface treatment of the surface of silica (SiO<sub>2</sub>)

particles is carried out by a trimethyl basis, It is for example, the Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. make at the particles combined with the methyl group by the silicon atom of the particle surface. Canal silica KMP-110 is mentioned. It is for example, the Toshiba Silicone, Inc. make at the particles in the state where one methyl group combined with each silicon atom as this kind of particles by the network structure to which the siloxane bond extended in the three dimension. A silicone-particles toss pearl is mentioned. By these particles, since the methyl group is exposed to a particle surface, it is thought that waterproofed characteristics and lubricity are shown. Conventionally, this means that lubricity is relatively large compared with alumina, titanium oxide, etc. which were used as abrasive soap, and there is. Unlike common organosiloxane compounds, such as silicon resin, a silicone oil, and silicone grease, most of the insides are formed of the siloxane bond of the letter of three-dimensional bridge construction, and these waterproofed-characteristics silicon compound particles are structurally close to what is called silica.

[0008]It is characterized by containing simultaneously both this waterproofed-characteristics silicon compound



particle and the lubricative plastic particles as a solid lubricant in the protective layer laminated on a magnetic layer. These particles are exposed to the protective layer surface, support sliding things, such as a magnetic head which contacts, and are considered to reduce the frictional resistance of a magnetic card by lowering the shearing stress of a contact portion. It is thought that the lubricative soft plastic particle which adhered to the magnetic head which is a sliding subject at this time, and was accumulated, and its fragment are removed without wearing out waterproofed-characteristics silicon compound particles with it in a head. [ low and frictional resistance and ] [ comparatively hard in itself ]

[0009]in addition -- as a material of lubricative plastic particles, polyethylene, conversion polyethylene, polypropylene, polytetrafluoroethylene, polyacetal, etc. are mentioned -- these particles, or it combines and is used as lubricative plastic particles. It is especially ASTM (American Society.) for Testing and Materials D-566 (Test Method for Dropping Point of Lubricating Grease) When the dropping point specified to a standard uses the material which is not less than 130 \*\*, Even if a protective layer is exposed to high voltage or an elevated temperature in the drying process after coating a magnetic layer and a protective layer, or a calendar process and a curing process, it becomes difficult to diffuse lubricative plastic particles in the opening in a magnetic layer or a protective layer. For this reason, sufficient quantity of lubricative plastic particles can be existed near the surface of a protective layer, function sufficient as solid lubricants is revealed, and frictional resistance can be reduced especially effectively. Since the thing below 130 \*\* also has much above-mentioned dropping point also in the above material especially as for polyethylene and conversion polyethylene, the selection should be cared about. Specifically, the conversion polyethylene said here puts the lubricative plastic particles of the gestalt which introduced the polar group into polyethylene, such as oxidation polyethylene and ethylene screw AMAIDO. Since the solubility over polar solvents, such as MEK, will go up if there are too many introductory polar groups, cautions are required. Since the above-mentioned dropping point is generally not less than 130 \*\*, it is easy to choose other polypropylene, polytetrafluoroethylene, etc. at the point.

[0010]Since both lubricative, above quoted plastic particles and waterproofed-characteristics silicon compound particles are white, the color of a protective layer cannot be made dark, but it can contribute also to improving visibility, such as a bar code printed on a rear face. The visibility said here means that the contrast of the color of the protective layer which is a background, and the color of a printing department is high. The protective layer containing lubricative plastic particles can be laminated on the usual magnetic layer by which coating was carried out on the base material, and may laminate a magnetic shielding layer on a magnetic layer, and may laminate a protective layer further on it. Specifically, the lamination said here means coating and drying and hardening and forming dry membrane by bar coating, gravure coating, printing, etc.

[0011]Since polytetrafluoroethylene grain (powder) is expensive also in lubricative plastic particles, when lowering the cost of a magnetic card as much as possible, The thing of waxes for which these are used to there being a limit in the addition naturally since especially polyethylene wax (polyethylene particle) and polypropylene wax (polypropylene particles) are comparatively cheap and it is easy to obtain is preferred especially on economical efficiency.

[0012]\*\*\*\*\* reduced by making the waterproofed-characteristics silicon compound particles and the lubricative plastic particles which this invention has sufficient hardness to remove a head adhesion thing for the frictional resistance of the protective layer of a magnetic card, and have lubricity in itself contain simultaneously. When a protective layer is made to contain only lubricative plastic particles, the effect of removing a head adhesion thing is no longer acquired. Conversely, when a protective layer is made to contain only waterproofed-characteristics silicon compound particles, sufficient frictional-resistance-reduction effect is no longer acquired.

[0013](Concrete composition of an invention) The magnetic card concerning this invention is explained below. The base material in <base material> this invention is film state or a sheet shaped, As construction material, metal plates, such as plastic films, such as polyester, polyethylene, polypropylene, nylon, polyimide, and polycarbonate, copper, and aluminum, paper, a net, etc. can be used as a simple substance or a complex.

[0014]The magnetic layer in <magnetic layer (magnetic recording layer)> this invention, Gamma-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, cobalt covering gamma-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, cobalt dope gamma-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ferromagnetics, such as chrome oxide, metallic iron, cementite, and a barium ferrite, polyurethane resin, Dry hardening of the paint produced by distributing to a simple substance or mixed stock resin, such as copolymers, such as polyester resin and vinyl acetate VCM/PVC, cellulose type resin, and an epoxy resin, is carried out after coating on a base material, and it is formed.

[0015]To a magnetic paint, a cross linking agent, a dispersing agent, a plasticizer, a viscosity controlling agent, a conducting agent, etc. can be added from the physical property etc. which are demanded if needed. A magnetic layer can be formed from this paint by methods, such as gravure coating, die coating, roll coating, knife coating, or printing. As for the thickness of a magnetic layer, although there is no restriction in particular, economical efficiency to the ease of coating and about 0.5-20 micrometers are desirable.

[0016]Since a magnetic card requires endurance in many cases, a <protective layer> protective layer is laminated on a magnetic layer for the purpose of protecting a magnetic layer from a crack etc. As resin used for this protective layer, cellulose, such as a nitrocellulose and cellulose acetate, An acrylic resin simple substance or copolymers, such as poly methyl methacrylate, ethyl polymethacrylate, and polybutyl acrylate, One or more sorts of resin chosen from vinyl chloride resin or a vinyl chloride copolymer, a polyvinyl acetal, a polyvinyl butyral, polyvinyl alcohol, polyester resin, polyurethane resin, an epoxy resin, etc. is mentioned. To these resin, the paints according to the purpose, a dispersing agent, etc. are added, distributed processing is performed like a magnetic layer, and addition mixing of the lubricative plastic particles and waterproofed-characteristics silicon compound particles

concerning this invention is carried out. When lubricative plastic particles and waterproofed-characteristics silicon compound particles are beforehand distributed to the solvent at this time and it adds in the protective layer paints after a dispersing process, condensation of lubricative plastic particles does not take place easily, and it is desirable. If lubricative plastic particles and waterproofed-characteristics silicon compound particles are beforehand added in the premix paints in early stages of protective layer paint manufacture, A possibility of lubricative plastic particles being crushed under the influence of the sand mill used by the dispersing process of a subsequent protective layer paint, a ball mill, attritor, a homomixer, etc., and micrifying, or dissolving is high, and is not preferred.

[0017]If needed, a cross linking agent, stabilizer, a viscosity controlling agent, a plasticizer, a spray for preventing static electricity, etc. are added, coating is carried out by gravure coating, die coating, roll coating, knife coating, etc. after dilution with a solvent, water, etc., and a protective layer is obtained. The lubricative plastic particles which a protective layer requires for commercial oily ink, UV curing type ink, etc. at this invention, Waterproofed-characteristics silicon compound particles are added, and by carrying out kneading dispersion by a roll mill etc., it ink-izes and is obtained also heat curing and by carrying out ultraviolet curing and forming a coat after printing by offset printing etc.

[0018]The content of the sum total over the protective layer of the lubricative plastic particles to add and waterproofed-characteristics silicon compound particles is desirably [ 5 to 20% of ] good three to 30% of the weight at a solid content ratio. With the content of less than this number, it is difficult to reduce frictional resistance effectively, and there is a possibility of spoiling the characteristics, such as a mechanical strength of a coat, with the content exceeding this. As for the ratio of the lubricative plastic particles to add and waterproofed-characteristics silicon compound particles, it is preferred 95:5-20:80, and that it is 90:10-30:70 desirably at a weight ratio. Rather than this ratio, if the addition of waterproofed-characteristics silicon compound particles is lowered, the cleaning effect of a head will become insufficient. this ratio -- if it carries out above, the effect of reduction of frictional resistance will become small.

[0019]Although there is no restriction in particular in the thickness of a protective layer, 0.5-8 micrometers 0.3-10-micrometer are desirably good. Below by this thickness, it is difficult to conceal the color of under coats, such as a magnetic layer, and printing on a protective layer and the visibility of a bar code worsen. Above this thickness, the distance of a magnetic head and a magnetic layer becomes large too much, and it becomes difficult about a magnetic signal writing / to carry out reading good.

[0020]Although there is no restriction in the particle diameter of the lubricative plastic particles to add and waterproofed-characteristics silicon compound particles, about 20 to 300% of the thickness of a protective layer is actually good. In the particle diameter beyond this, the particle diameter of the particles to thickness is too large, and there is a possibility that problems, such as generating of the crack by omission from the coat of particles, garbage, etc. and change of frictional resistance, may occur. When an addition is little in the case of the particle diameter not more than this, since the surface roughness of a protective layer is comparatively coarse, there is a possibility that neither lubricative plastic particles nor waterproofed-characteristics silicon compound particles may contact enough the magnetic head etc. which are object sliding things effectively.

[0021]The size of lubricative plastic particles and waterproofed-characteristics silicon compound particles has a good said grade, and, as for a particle size ratio, 1:3 to about 3:1 are actually good. It has shifted from this range, and when the path of one [ a gap or ] particle is large, the character of that particle becomes large. That is, when the lubricative plastic particles are larger, the frictional-resistance-reduction effect is enough, but the removing effect of the affix of a head is no longer acquired. Conversely, when the waterproofed-characteristics silicon compound particles are larger, the frictional-resistance-reduction effect is seldom no longer acquired.

[0022]When not using a protective layer, it cannot be overemphasized by making the magnetic layer itself contain simultaneously a waterproofed-characteristics silicon compound grain and lubricative plastic particles that the same effect can be acquired.

[0023]

[Example]Although an example is given to below and this invention is explained to it, this invention is not limited to these examples. When there is nothing in particular to a notice, all the parts in the example of the following which removes methyl ethyl ketone which is an organic solvent, and toluene are solid content weight sections. The dropping point written in addition is the dropping point (\*\*) measured based on the above-mentioned ASTM D-566, and particle diameter is the mean particle diameter by scanning electron microscope observation.

[0024]Gravure coating of the magnetic paint of the example 1 following combination was carried out on the PET film with a thickness [ as a base material ] of 188 micrometers, dry post heating hardening was carried out and the 15-micrometer-thick magnetic layer was created.

<Magnetic paint> gamma-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 100-copy polyurethane resin 15 copies (Japan polyurethane industrial incorporated company make NIPPORAN N-3113)

Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer 15 copies ( S lek A by Sekisui Chemical Co., Ltd.)

Methyl-ethyl-ketone 120-copy toluene 60-copy isocyanate hardening agent Ten copies ( coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company)

Gravure coating of the protective layer paint produced by agitating the following raw material by a homomixer on the above-mentioned magnetic layer was carried out, and the 8-micrometer-thick protective layer was created.

<Protective layer paint> aluminium flakes 40 copies (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make M-301)

Polyurethane resin 15 copies ( NIPPORAN N-3113 by Japan polyurethane industrial incorporated company)

Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer 15 copies ( S lek A by Sekisui Chemical Co., Ltd.)

Methyl-ethyl-ketone 120-copy toluene 60-copy polyethylene wax particle diameter of 5 micrometers (Toshiba Silicone, Inc. make .) Particle diameter of 6 micrometers Dropping point 135 \*\* 40 copy (Hoechst Japan, Inc. make 10% toluene dispersion liquid S150D) Waterproofed-characteristics silicon compound particles Toss pearl 145 four-copy isocyanate hardening agent Ten copies (coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company) Polyethylene wax is one of the lubricative plastic particles. Also in each following example, polyethylene wax or polytetrafluoroethylene powder is used as lubricative plastic particles.

[0025]What changed protective layer combination of example 2 Example 1 into the following protective layer paint, and was laminated on the magnetic layer.

<Protective layer paint> aluminium flakes 40 copies (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make M-301)  
Polyurethane resin 15 copies ( NIPPORAN N-3113 by Japan polyurethane industrial incorporated company)  
Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer 15 copies ( S lek A by Sekisui Chemical Co., Ltd.)  
Methyl-ethyl-ketone 120 copy toluene 80 copy polyethylene wax particle diameter 5micrometer 2 copy (Toshiba Silicone, Inc. make .) Particle diameter of 6 micrometers Dropping point 135 \*\* 20 copy (Hoechst Japan, Inc. make 10% toluene dispersion liquid S150D) Waterproofed-characteristics silicon compound particles Toss pearl 145 isocyanate hardening agent Ten copies (coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company)

[0026]What changed protective layer combination of example 3 Example 1 into the following protective layer paint, and was laminated on the magnetic layer.

<Protective layer paint> aluminium flakes 40 copies (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make M-301)  
Polyurethane resin 15 copies ( NIPPORAN N-3113 by Japan polyurethane industrial incorporated company)  
Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer 15 copies ( S lek A by Sekisui Chemical Co., Ltd.)  
Methyl-ethyl-ketone 180-copy polyethylene wax Particle diameter of 6 micrometers Dropping point 135 \*\* 100 copy (Hoechst Japan, Inc. make 10% toluene dispersion liquid S150D)  
Waterproofed-characteristics silicon compound particles Particle diameter 5micrometer 10 copy ( toss pearl 145 by Toshiba Silicone, Inc.) Isocyanate hardening agent Ten copies (coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company)

[0027]What changed protective layer combination of comparative example 1 Example 1 into the following protective layer paint, and was laminated on the magnetic layer.

<Protective layer paint> aluminium flakes 40 copies (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make M-301)  
Polyurethane resin 15 copies ( NIPPORAN N-3113 by Japan polyurethane industrial incorporated company)  
Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer 15 copies ( S lek A by Sekisui Chemical Co., Ltd.)  
Methyl-ethyl-ketone 120-copy toluene 25-copy polyethylene wax Particle diameter of 6 micrometers Dropping point 135 \*\* 80 copy (Hoechst Japan, Inc. make 10% toluene dispersion liquid S150D) Isocyanate hardening agent Ten copies (coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company)

[0028]What changed protective layer combination of comparative example 2 Example 1 into the following protective layer paint, and was laminated on the magnetic layer.

<Protective layer paint> aluminium flakes 40 copies (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make M-301)  
Polyurethane resin 15 copies ( NIPPORAN N-3113 by Japan polyurethane industrial incorporated company)  
Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer . 15-copy methyl-ethyl-ketone 120-copy toluene . 60-copy polyethylene wax The particle diameter of 6 micrometers. Dropping point 135 \*\* 40 copy (Hoechst Japan, Inc. make .) 10% toluene dispersion-liquid S150D Polytetrafluoroethylene powder Particle diameter of 8 micrometers Dropping point incapable measurement four-copy (made by Hoechst Japan, Inc. Ceridust 9202F) isocyanate hardening agent Ten copies (coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company)

[0029]What changed protective layer combination of example 4 Example 1 into the following protective layer paint, and was laminated on the magnetic layer.

<Protective layer paint> aluminium flakes 40 copies (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make M-301)  
Polyurethane resin 15 copies ( NIPPORAN N-3113 by Japan polyurethane industrial incorporated company)  
Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer 15 copies ( S lek A by Sekisui Chemical Co., Ltd.)  
Methyl-ethyl-ketone 120 copy toluene 60 copy polyethylene wax particle diameter 5micrometer 4 copy (Toshiba Silicone, Inc. make .) Particle diameter of 6 micrometers Dropping point 115 \*\* 40 copy (Hoechst Japan, Inc. make 10% toluene dispersion liquid S101D) Waterproofed-characteristics silicon compound particles Toss pearl 145 isocyanate hardening agent Ten copies (coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company)

[0030]What changed protective layer combination of example 5 Example 1 into the following protective layer paint, and was laminated on the magnetic layer.

<Protective layer paint> aluminium flakes 40 copies (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make M-301)  
Polyurethane resin 15 copies ( NIPPORAN N-3113 by Japan polyurethane industrial incorporated company)  
Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer 15 copies ( S lek A by Sekisui Chemical Co., Ltd.)  
Methyl-ethyl-ketone 120 copy toluene 95 copy polyethylene wax particle diameter 5micrometer 0.5 copy (Toshiba Silicone, Inc. make .) Particle diameter of 6 micrometers Dropping point 135 \*\* 5 copy (Hoechst Japan, Inc. make 10% toluene dispersion liquid S150D) Waterproofed-characteristics silicon compound particles Toss pearl 145 isocyanate hardening agent Ten copies (coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company)

[0031]What changed protective layer combination of example 6 Example 1 into the following protective layer paint, and was laminated on the magnetic layer.

<Protective layer paint> aluminium flakes 40 copies (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make M-301)  
Polyurethane resin 15 copies ( NIPPORAN N-3113 by Japan polyurethane industrial incorporated company)

Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer 15 copies ( S lek A by Sekisui Chemical Co., Ltd.)  
Methyl-ethyl-ketone 220 copy toluene 110 copy polyethylene wax dropping point 135 \*\* 60 copy (in an evaporator the toluene dispersion liquid S150D to 50% Hoechst Japan, Inc. make 10%.) Particle diameter of 6 micrometers Thing waterproofed-characteristics silicon compound particles which carried out vacuum concentration Particle diameter 5micrometer 30 copy ( toss pearl 145 by Toshiba Silicone, Inc.) Isocyanate hardening agent Ten copies (coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company)

[0032]What changed protective layer combination of example 7 Example 1 into the following protective layer paint, and was laminated on the magnetic layer.

<Protective layer paint> aluminium flakes 40 copies (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make M-301)  
Polyurethane resin 15 copies ( NIPPORAN N-3113 by Japan polyurethane industrial incorporated company)  
Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer 15 copies ( S lek A by Sekisui Chemical Co., Ltd.)  
Methyl-ethyl-ketone 120 copy toluene 60 copy polyethylene wax particle diameter 5micrometer 0.4 copy (Toshiba Silicone, Inc. make .) Particle diameter of 6 micrometers Dropping point 135 \*\* 76 copy (Hoechst Japan, Inc. make 10% toluene dispersion liquid S150D) Waterproofed-characteristics silicon compound particles Toss pearl 145 isocyanate hardening agent Ten copies (coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company)

[0033]What changed protective layer combination of example 8 Example 1 into the following protective layer paint, and was laminated on the magnetic layer.

<Protective layer paint> aluminium flakes 40 copies (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make M-301)  
Polyurethane resin 15 copies ( NIPPORAN N-3113 by Japan polyurethane industrial incorporated company)  
Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer 15 copies ( S lek A by Sekisui Chemical Co., Ltd.)  
Methyl-ethyl-ketone 120-copy toluene 96-copy polytetrafluoroethylene powder Particle diameter of 8 micrometers Dropping point incapable measurement four-copy (made by Hoechst Japan, Inc. Ceridust 9202F) waterproofed-characteristics silicon compound particles The particle diameter of 5 micrometers. Four copies ( toss pearl 145 by Toshiba Silicone, Inc.) Isocyanate hardening agent Ten copies (coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company)

[0034]What changed protective layer combination of comparative example 3 Example 1 into the following protective layer paint, and was laminated on the magnetic layer.

<Protective layer paint> aluminium flakes 40 copies (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make M-301)  
Polyurethane resin 15 copies ( NIPPORAN N-3113 by Japan polyurethane industrial incorporated company)  
Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer 15 copies ( S lek A by Sekisui Chemical Co., Ltd.)  
Methyl-ethyl-ketone 160-copy toluene 80-copy waterproofed-characteristics silicon compound particles Particle diameter 5micrometer 8 copy ( toss pearl 145 by Toshiba Silicone, Inc.) Isocyanate hardening agent Ten copies (coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company)

[0035]What changed protective layer combination of comparative example 4 Example 1 into the following protective layer paint, and was laminated on the magnetic layer.

<Protective layer paint> aluminium flakes 40 copies (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make M-301) Polyurethane resin 15 copies ( NIPPORAN N-3113 by Japan polyurethane industrial incorporated company)  
Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer 15 copies ( S lek A by Sekisui Chemical Co., Ltd.)  
Methyl-ethyl-ketone 120-copy toluene 60-copy polyethylene wax Particle diameter of 6 micrometers Dropping point 135 \*\* 40 copy (Hoechst Japan, Inc. make 10% toluene dispersion liquid S150D)  
Spherical titanium oxide Particle diameter 4micrometer 4 copy (made by Nippon Soda Co., Ltd.) Isocyanate hardening agent Ten copies (coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company)

[0036]What changed protective layer combination of comparative example 5 Example 1 into the following protective layer paint, and was laminated on the magnetic layer.

<Protective layer paint> aluminium flakes 40 copies (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make M-301)  
Polyurethane resin 15 copies ( NIPPORAN N-3113 by Japan polyurethane industrial incorporated company)  
Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer 15 copies ( S lek A by Sekisui Chemical Co., Ltd.)  
Methyl-ethyl-ketone 120-copy toluene 58-copy polyethylene wax Particle diameter of 6 micrometers Dropping point 135 \*\* 40 copy (Hoechst Japan, Inc. make 10% toluene dispersion liquid S150D)  
Silicone varnish 5.7 copies (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. make KR-212 70% xylene solution)  
Isocyanate hardening agent Ten copies (coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company)

[0037]What changed protective layer combination of comparative example 6 Example 1 into the following protective layer paint, and was laminated on the magnetic layer.

<Protective layer paint> aluminium flakes 40 copies (Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make M-301)  
Polyurethane resin 15 copies ( NIPPORAN N-3113 by Japan polyurethane industrial incorporated company)  
Partial saponification polyvinyl chloride acetate copolymer 15 copies ( S lek A by Sekisui Chemical Co., Ltd.)  
Methyl-ethyl-ketone 120-copy toluene 80-copy isocyanate hardening agent Ten copies (coronate L by Japan polyurethane industrial incorporated company)

[0038][Valuation method]

(Frictional resistance) New east science incorporated company make Surface nature measuring apparatus HEIDON-14 S/DR was equipped with the fixed roll made from a plastic, and the maximum of frictional resistance where a 300-g load is applied, when a sample face is rubbed by 500-mm the earliness for /was made into frictional resistance. Frictional resistance measured the output voltage (mV) from surface nature measuring apparatus with the REKUROI Japan, Inc. oscilloscope 9314L.

(Omission of lubricative plastic particles and waterproofed-characteristics silicon compound particles) The card face was observed by one 400 times the magnification of this with the optical microscope after 50 times reproduction, and the existence of a crack and powder was investigated.

(Initial output) The magnetic signal was recorded with 100FCPI (flux changeper inch) and 250-mA current, and the average reproducing output was measured. Sanwa Newtech Co., Ltd. make CRS-700H was used for the record reproduction of a magnetic signal, and it measured the output at the time of the 1st reproduction.

(1 \*\*\*\*- 50 path) The output at the time of 50 times reproduction was measured as well as the initial output, and the difference from an initial output was computed (output difference). It is thought that the affix is accumulated in the magnetic head, so that this difference is large.

[0039]The above evaluation result was summarized in the following table 1, and was shown.

[0040]

[Table 1]

	摩擦抵抗	脱落	初期出力	出力差
実施例 1	70	無し	95	0
実施例 2	80	無し	100	5
実施例 3	50	やや有り	75	10
比較例 1	80	有り	95	40
比較例 2	65	有り	95	40
実施例 4	75	無し	95	0
実施例 5	95	無し	100	10
実施例 6	45	有り	55	35
実施例 7	70	やや有り	95	10
実施例 8	65	無し	95	0
比較例 3	85	無し	95	0
比較例 4	95	無し	95	0
比較例 5	75	有り	95	20
比較例 6	100	やや有り	100	10

[0041]In front [ of a more than ], frictional resistance and an initial output show the relative value when the comparative example 6 which does not contain both waterproofed-characteristics silicon compound particles and lubricative plastic particles is set to 100.

[0042][Evaluation result] Although the omission thing from a card is accepted in combination with a soft solid lubricant [ like polytetrafluoroethylene powder ] only whose polyethylene wax is from comparison of the output difference of Examples 1 and 7 and the comparative examples 1 and 2 and an affix is accumulated in a magnetic head, By adding a proper quantity of waterproofed-characteristics silicon compound particles shows that it can remove without raising a coefficient of friction.

[0043]The initial output is declining in Examples 3 and 6 because an affix is attached to a magnetic head so much in an one-pass eye. In Examples 2 and 5, since the total addition of waterproofed-characteristics silicon compound particles and polyethylene wax is small, spacing loss becomes small and the initial output is higher than Example 1. Also in the comparative example 6 which does not contain waterproofed-characteristics silicon compound particles and lubricative plastic particles at all for the same reason, the initial output is higher than Example 1.

[0044]When Examples 7 and 1 are compared, the grade of loss of power of the way when there is less polyethylene wax of 1/1 than 95/5 is [ the compounding ratio of polyethylene wax / waterproofed-characteristics silicon compound particles ] low but, and if polyethylene wax is set to 0 like the comparative example 3, frictional resistance will increase. Since the point that frictional resistance can be kept low is important even if loss of power is seen to some extent if it is a loss-of-power range which does not become a problem practically, the thing which put in polyethylene wax to some extent and can remove the affix of a magnetic head for waterproofed-characteristics silicon compound particles and which a minimum grade puts in is preferred.

[0045]On the other hand, if titanium oxide which is hard abrasive soap like the comparative example 4 is added with polyethylene wax, there will also be nothing [ omission ], and loss of power will not be accepted, either, but frictional resistance becomes high compared with Example 1 which combined waterproofed-characteristics silicon compound particles and polyethylene wax. When the magnetic head surface after 50 times reproduction was observed, the gloss was conspicuous compared with other samples, and high. It is thought that titanium oxide with a particle diameter of about 4 micrometers has too high polish nature, and has from this a possibility of contracting a head life.

[0046]With 115 \*\* polyethylene wax, that the direction of the high polyethylene wax of the dropping point has small frictional resistance turns out to be 135 \*\* of dropping points from comparison of Example 1 and Example 4. Even if those who use not less than 130 \*\* polyethylene wax with the high dropping point are exposed to high voltage or a high temperature atmosphere in the drying process after applying a magnetic layer and a protective layer, or a calendar process and a curing process, this, It can reduce that polyethylene wax is spread in the opening in a magnetic layer or a protective layer, and thinks because function sufficient as solid lubricants can be revealed. when there are too little the polyethylene wax and waterproofed-characteristics silicon compound particle weight which are added from Example 5, a frictional resistance fall is insufficient — things are understood.

[0047]On the contrary, when there are too many of both additions like Example 6, the fall of frictional resistance is

large, but many cracks and the omissive polyethylene wax are accepted in a protective layer surface, and the loss of power after 50 times reproduction is also large. This is considered for the amount of binder resin holding polyethylene wax or waterproofed-characteristics silicon compound particles to decrease relatively, and to drop out easily.

[0048]As for the content of the result of Examples 1, 2, and 3 to these things, polyethylene wax, and the sum total of waterproofed-characteristics silicon compound particles, it is preferred that it is in 5 to 30% of the weight of the range in general. Even if it uses polytetrafluoroethylene grain instead of polyethylene wax from Example 8, it turns out that the same effect as the case where polyethylene wax is used is acquired.

[0049]Even if it uses general silicone resin instead of waterproofed-characteristics silicon compound particles from the comparative example 5, the fall of frictional resistance is small, and it turns out that there is also no effect which reduces the affix of a magnetic head. although lubricity is seen and waterproofed-characteristics silicon compound particles are also stopped compared with  $\text{TiO}_2$  which is the inorganic abradant currently used conventionally from comparison of the comparative examples 1, 3, 4, and 6 and Example 1, it turns out that polyethylene wax is bearing the function which mainly lowers frictional resistance.

[0050]

[Effect of the Invention]By making a protective layer contain simultaneously waterproofed-characteristics silicon compound particles and lubricative plastic particles at a specific rate, It turned out that it is a magnetic card with low frictional resistance which does not contract a head life using abrasive soap like before even if lubricant is transferred and accumulated in a head and which an affix is not accumulated on a magnetic head but can maintain a good repetition reproducing output.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

WRITTEN AMENDMENT

---

----- [Written amendment]

[Filing date] June 3, Heisei 6

[Amendment 1]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0007

[Method of Amendment] Change

[Proposed Amendment]

[0007]

[Function]

(Outline of an invention) The magnetic card by this invention to the protective layer laminated on a magnetic layer. The silicon compound particles which the silicon atom of the particle surface combined with the methyl group at least, and were formed of the siloxane bond of the letter of three-dimensional bridge construction (this particle waterproofed characteristics for a surface methyl group) [ show and ] Since lubricity is shown for this methyl group, in order to express simply henceforth, it is called waterproofed-characteristics silicon compound particles. As this waterproofed-characteristics silicon compound particle, the surface treatment of the surface of silica ( $\text{SiO}_2$ ) particles is carried out with a trimethylsilyl group. It is for example, the Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. make at the particles combined with the methyl group by the silicon atom of the particle surface. Hydrophobic silica KMP-110 is mentioned. It is for example, the Toshiba Silicone, Inc. make at the particles in the state where one methyl group combined with each silicon atom as this kind of particles by the network structure to which the siloxane bond extended in the three dimension. A silicone-particles toss pearl is mentioned. By these particles, since the methyl group is exposed to a particle surface, it is thought that waterproofed characteristics and lubricity are shown. Conventionally, this means that lubricity is relatively large compared with alumina, titanium oxide, etc. which were used as abrasive soap, and there is. Unlike common organosiloxane compounds, such as silicon resin, a silicone oil, and silicone grease, most of the insides are formed of the siloxane bond of the letter of three-dimensional bridge construction, and these waterproofed-characteristics silicon compound particles are structurally close to what is called silica.

---

[Translation done.]